

In re the Application of

03 C0

Inventors: Hiroyuki MORIMATSU

Application No.: 09/866,929

Filed: May 30, 2001

For: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS



CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2000-165502, Filed June 2, 2000.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James E. Ledbetter

Registration No. 28,732

Date: August 1, 2001

JEL/spp

ATTORNEY DOCKET NO. L7016.01119

STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.

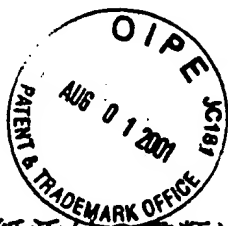
1615 L Street, NW, Suite 850

P.O. Box 34387

Washington, DC 20043-4387

Telephone: (202) 785-0100

Facsimile: (202) 408-5200



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 6月 2日

出願番号  
Application Number:

特願2000-165502

出願人  
Applicant(s):

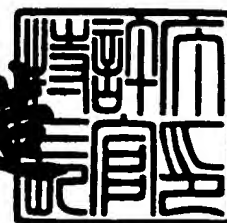
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2913020461

【提出日】 平成12年 6月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森松 啓幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 1 6 5 5 0 2

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理方法であって、

階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域とが混在することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】前記周期的なドット出力を行う領域は画像の中高濃度領域であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】前記非周期的なドット出力を行う領域は画像の低濃度領域であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】前記非周期的なドット出力を行う領域は画像のエッジ部であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 5】前記周期的ドットを出力する濃度領域においては、誤差拡散法あるいは平均誤差最小法を適用し、しきい値に周期的なドットを出力するためのしきい値マトリクスを使用することを特徴とする請求項 1、または請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 6】前記非周期的ドットを出力する濃度領域においては、誤差拡散法あるいは平均誤差最小法を適用し、しきい値に非周期的なドットを出力するためのしきい値マトリクスを使用することを特徴とする請求項 1、請求項 3、または請求項 4 記載の画像処理方法。

【請求項 7】前記周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数と、前記非周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数とは異なることを特徴とする請求項 5、または請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 8】前記周期的ドットを出力する濃度領域で生成されるドットはドット集中型となることを特徴とする請求項 1、または請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 9】前記非周期的ドットを出力する濃度領域で生成されるドットは孤立ドットとなることを特徴とする請求項 1、請求項 3、または請求項 4 記載の画像処理方法。

【請求項 10】前記周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数においては、注目画素に最も近い画素での係数が最大とはならないことを特徴とする請求項 1、請求項 2、または請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 11】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、

階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域を混在して出力する手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域を判定する手段を有することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理装置。

【請求項 13】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、

周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスを格納する手段と、非周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスを格納する手段と、前記請求項 12 記載の周期的ドット出力と非周期的ドット出力の判定手段の判定結果に応じて、周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスと、非周期的なドットの出力を行うためのしきい値マトリクスのいずれかのしきい値を選択する手段を有することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理装置。

【請求項 14】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、

誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法により誤差の伝播を行う手段と周期的ドット出力を行う誤差の重み付け係数を格納する手段と、非周期的ドット出力を行

う誤差の重み付け係数を格納する手段と、前記請求項 1 2 記載の周期的ドット出力と非周期的ドット出力の判定手段の判定結果に応じて、周期的なドットの出力を行う誤差重み付け係数と、周期的なドットの出力を行う誤差重み付け係数のいずれかを選択する手段とを有することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、

入力される多階調の画像におけるエッジ部の検出を行う手段を有することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、スキャナ、複写機、ファクシミリ等に適用され、多階調の画像を階調数のより低い画像データに変調して再現する画像の擬似中間調処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、多階調画像における擬似中間調処理の方法の 1 つとして、組織的ディザ法（以後ディザと記す）による手法がある。この従来の組織的ディザ法により多階調の画像を 2 値の画像に変換する 2 値化装置について説明する。

【0 0 0 3】

図 7 はディザ法による従来の 2 値化装置の構成図、図 8 は従来のディザマトリクスを示す図である。

【0 0 0 4】

図 7 をもとに概略の説明を行う。図 8 において画像データ 1 は、2 値化の対象となる多値の原画データである。通常、印字装置用に 2 値化するこれらのデータはブラック、シアン、マゼンタ、イエローの 4 色の色成分を持つ画像データである。また、ディザマトリクス記憶手段 3 には、図 8 に示すようなしきい値のテーブルであるディザマトリクスが格納されている。これは画像データ 1 の濃度レベ

ルが0から255の256階調を有する場合に使用されるディザマトリクスの一  
例である。従来、このマトリクスデータは、ある生成規則のもとに規則的にドッ  
トが配置されるよう設計されている。比較器2は、画像データ1より、画像デー  
タにおける各色成分の各画素の濃度データであるNを入力するとともに、この取  
得された画素データの座標に対応するしきい値データTをディザマトリクス記憶  
手段3から入力する。そして画素データNとしきい値データTの比較を行い、 $N > T$   
であるとき、2値化結果Qを1、つまりドットONとして2値信号を出力し、  
 $N < T$ である場合には2値化結果Qを0、つまりドットOFFとして2値信号  
を出力する。このような処理を画像データを構成する各色成分の全画素データに  
対して行うことにより、最終的に2値画像データが生成される。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の技術であるディザ法により生成される2値画像においては、特定濃度領  
域、特に低濃度領域における擬似輪郭、あるいはテクスチャの発生により、階  
調性の低下、画質の劣化が生じることが知られている。また、エッジ領域におい  
ては、ディザ法特有のジャギーと呼ばれるエッジの鮮鋭度の低下が発生し、エッ  
ジの再現性を著しく低下させている。これらの従来の技術における低濃度領域で  
の課題はディザ法が生成するドットパターンに起因している。つまり、ディザ法  
により生成される2値化後の画像に生じる周期的なドットの配置が上記各課題の  
要因となる。また、ディザ法では、しきい値との比較処理のみでドットの出力が  
決定されるため、原画像と2値化後の画像での誤差の発生が大きく、十分な画質  
を再現することは困難である。ディザ法以外の手法として非周期的なドットの出  
力が可能であり、また原画像と2値化後の画像で生じる誤差を最小限に抑える誤  
差拡散法等の手法の適用も検討されているが、低濃度領域では、エッジの再現性  
、擬似輪郭の改善効果が確認されるものの、孤立ドットでのドット出力となるた  
め、中高濃度領域では、印字装置によってはドットの飽和が発生し、粒状性が劣  
化するとともに、十分な階調性を得ることができないという課題がある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】



上記課題を解決するために本発明は、低濃度領域でのドット出力を非周期的な配置とし、中高濃度領域では周期的なドット出力とする。また、全濃度領域で誤差拡散処理を行い、非周期的なドット配置とする低濃度領域では、1ドット単位のドット出力とし、周期的なドット配置とする中高濃度領域ではドット集中型の出力とする。また画像のエッジ領域では、非周期的なドットの出力とする。これにより、低濃度領域での擬似輪郭の改善、階調性の向上が可能であり、また、中高濃度領域では、ドット集中型とすることでドット飽和の低減による階調性の向上、粒状性の改善、さらにエッジ領域を非周期的なドット配置とすることでエッジの再現性の向上が可能である。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の請求項1記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理方法であって、階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域とが混在することを特徴としており、画像の特徴に応じて周期的なドット出力、非周期的なドット出力を適用することで、従来の課題を改善した高画質な画像の再現が可能である。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の請求項2記載の発明は、周期的なドット出力を行う領域は画像の中高濃度領域であることを特徴としており、ドットの密度が高くなる中高濃度で周期的なドットの配置とすることで、ドットの飽和により生じる階調性の低下、粒状性の劣化等の課題の改善が可能となる。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の請求項3記載の発明は、非周期的なドット出力を行う領域は画像の低濃度領域であることを特徴とし、低濃度領域において周期的なテクスチャの発生を低減するとともに、擬似輪郭の改善を図ることが可能である。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の請求項4記載の発明は、非周期的なドット出力を行う領域は画像のエッジ部であることを特徴としており、エッジ部に追従したドットの配置が可能と

なり、エッジの再現性の向上が図れる。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 5 記載の発明は、周期的ドットを出力する濃度領域においては、誤差拡散法あるいは平均誤差最小法を適用し、しきい値に周期的なドットを出力するためのしきい値マトリクスを使用することを特徴としており、しきい値に周期性を有するデータを適用することで、誤差拡散処理、あるいは平均誤差最小法での処理後のドット出力を周期的な配置とすることが可能である。

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 6 記載の発明は、非周期的ドットを出力する濃度領域においては、誤差拡散法あるいは平均誤差最小法を適用し、しきい値に非周期的なドットを出力するためのしきい値マトリクスを使用することを特徴としており、しきい値に非周期性を有するデータを適用することで、誤差拡散処理、あるいは平均誤差最小法での処理後のドット出力を非周期的な配置とすることが可能である。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 7 記載の発明は、周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数と、非周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数とは異なることを特徴としており、周期的な配置、非周期的配置それぞれに適したドット形状の生成、およびドットの配置が可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 8 記載の発明は、周期的ドットを出力する濃度領域で生成されるドットはドット集中型となることを特徴としており、ドット密度が高くなる領域でドットを集中配置することにより、ドットの飽和が発生しやすい印字装置においても安定したドットの出力が可能であり、粒状性劣化の改善、階調再現性の向上が図れる。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 9 記載の発明は、非周期的ドットを出力する濃度領域で生成されるドットは孤立ドットとなることを特徴としており、低濃度領域における粒状

性の劣化の改善が可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 1 0 記載の発明は、周期的ドットを出力する濃度領域で適用する誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法で誤差の伝播に使用する誤差重み付け係数においては、注目画素に最も近い画素での係数が最大とはならないことを特徴としており、集中ドットを形成することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 1 1 記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域を混在して出力する手段を有することを特徴としており、画像の特徴に応じて周期的なドット出力、非周期的なドット出力を適用することで、従来の課題を改善した高画質な画像の再現が可能である。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 1 2 記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、階調変調後の画像でのドット配置が周期的なドット出力を行う領域と非周期的なドット出力を行う領域を判定する手段を有することを特徴としており、画像の特徴に応じて周期的なドット出力と非周期的なドット出力の選択が可能となる。

【 0 0 1 9 】

本発明の請求項 1 3 記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスを格納する手段と、非周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスを格納する手段と、請求項 1 2 記載の周期的ドット出力と非周期的ドット出力の判定手段の判定結果に応じて、周期的なドットの出力を行うしきい値マトリクスと、非周期的なドットの出力を行うためのしきい値マトリクスのいずれかのしきい値を選択する手段を有することを特徴としており、しきい値マトリクスの切替により、周期的なドット出力と非

周期的なドット出力を選択的に出力することが可能である。

【 0 0 2 0 】

本発明の請求項 1 4 記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、誤差拡散法、あるいは平均誤差最小法により誤差の伝播を行う手段と周期的ドット出力を行う誤差の重み付け係数を格納する手段と、非周期的ドット出力を行う誤差の重み付け係数を格納する手段と、請求項 1 2 記載の周期的ドット出力と非周期的ドット出力の判定手段の判定結果に応じて、周期的なドットの出力を行う誤差重み付け係数と、周期的なドットの出力を行う誤差重み付け係数のいずれかを選択する手段とを有することを特徴としており、誤差の伝播による再現性の高い画像の生成と誤差の重み付け係数の選択により、孤立ドットあるいは集中ドットをより確実に出力することで、安定したドット再現が可能であり、高画質な印字データの生成が可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の請求項 1 5 記載の発明は、多階調の画像を入力し、擬似中間調処理により階調数の低い画像データを生成する画像の階調変調を行う画像処理装置であって、入力される多階調の画像におけるエッジ部の検出を行う手段を有することを特徴としており、エッジの検出を行うことでエッジ部に追従した非周期的なドットの配置が可能であり、エッジの再現性の向上が図れる。

【 0 0 2 2 】

以下に本発明の実施の形態について説明する。本実施の形態では多階調の画像を 2 値のデータに変換する場合について述べる。図 1 は本発明の一実施の形態による画像処理方法を用いた画像処理装置の構成を示す図である。

【 0 0 2 3 】

図 1 において 1 0 1 は、処理を行う多値の画像データを格納する画像格納手段であり、この画像格納手段 1 0 1 内の画像データは画素単位に 1 0 2 の画素データ取得手段に出力される。画素データ取得手段 1 0 1 は画像メモリ 1 0 1 に格納される画像データから画素単位のデータを取得し、1 0 3 の濃度領域判定手段と 1 0 4 のエッジ検出手段にデータを出力する。濃度領域判定手段 1 0 3 は、画素

データ取得手段 1 0 2 より取得された画素データが低濃度領域か中高濃度領域かの判定を行い、判定結果を 1 0 5 のドット配置判定手段に出力する。また、エッジ検出手段 1 0 4 は画素データ取得手段 1 0 2 より取得された画素がエッジ部であるかどうかの判定を行い、判定結果をドット配置判定手段 1 0 5 に出力する。ドット配置判定手段 1 0 5 は、濃度領域判定手段 1 0 3 より出力される濃度判定結果と、エッジ検出手段 1 0 4 より出力されるエッジ判定結果を基にドットの配置を周期的に配置するか非周期的に配置するかを判定し、判定結果を 1 1 1 の拡散係数選択手段と 1 0 8 のしきい値マトリクス選択手段へと出力する。拡散係数選択手段 1 1 1 はドット配置判定手段 1 0 5 より出力されるドット配置の判定結果を基に 1 0 9 の周期ドット出力係数格納手段と 1 1 0 の非周期ドット出力拡散係数格納手段のいずれかに格納される拡散係数を選択し、ドット出力拡散係数を 1 1 2 の誤差拡散演算手段 1 1 2 に出力する。1 0 8 のしきい値マトリクス選択手段はドット配置判定手段 1 0 5 より出力されるドット配置の判定結果を基に 1 0 6 の周期ドット出力しきい値格納手段と 1 0 7 の非周期ドット出力しきい値格納手段のいずれかに格納されるしきい値データを選択し、取得したしきい値データを誤差拡散演算手段 1 1 2 に出力する。誤差拡散演算手段 1 1 2 は拡散係数選択手段 1 1 1 から出力される誤差拡散係数と、しきい値マトリクス選択手段 1 0 8 より出力されるしきい値、さらに、1 1 3 の誤差格納手段に格納される誤差データを基に誤差拡散処理を行う。誤差拡散演算手段 1 1 2 は処理後の 2 値化結果を 1 1 5 の画像出力手段に出力するとともに、1 1 4 の誤差算出手段へ出力する。誤差算出手段 1 1 4 は誤差拡散演算手段 1 1 2 より出力される 2 値化結果と画素データ取得手段 1 0 2 より出力される画素データから 2 値化時に生じる誤差の算出を行い、誤差格納手段 1 1 3 へ出力する。誤差格納手段 1 1 3 は誤差算出手段 1 1 4 より出力される誤差データを格納し、格納した誤差データを誤差拡散演算手段 1 1 2 へ出力する。

## 【 0 0 2 4 】

以上の構成において本発明での実施の形態について以下に詳細を説明する。

## 【 0 0 2 5 】

まず、画像格納手段 1 0 1 に格納された画像データから画素単位のデータを画

素データ取得手段 1 0 2 により取得し、濃度領域判定手段 1 0 3、誤差算出手段 1 1 4、及びエッジ検出手段 1 0 4 へ出力する。次に濃度領域判定手段 1 0 3、において画素データ取得手段 1 0 2 より出力された画素データを基にこの画素が低濃度領域であるか、中高濃度領域であるかの判定を行う。つまり、画素データを  $D$ 、画素格納手段 1 0 1 に格納される多階調の画像データの濃度レベル幅が  $0 \sim 255$  である場合、低濃度領域の境界濃度レベルを  $L$  ( $0 < L < 255$ ) とすると  $D < L$  である場合に、濃度領域判定手段 1 0 3 において低濃度領域と判定し、 $D \geq L$  である場合に中高濃度領域と判定する。次にエッジ検出手段 1 0 4 において画素データ取得手段 1 0 2 より出力される画素データを基に、この画素がエッジ領域であるかどうかの判定を行う。エッジ部の判定手法については注目画素とそれに隣接する画素における画素データをもとに判定可能であり、ここでは詳述は行わない。エッジ部であるかどうかの判定結果は、濃度領域判定手段より出力される濃度領域情報と同様にドット配置判定手段 1 0 5 へ出力される。ドット配置判定手段 1 0 5 は、濃度領域判定結果とエッジ判定結果を入力し、この情報を基に周期的なドット配置を行うか、非周期的なドット配置を行うかを決定する。エッジ判定結果がエッジ部である場合には濃度領域に関わらず、非周期的なドット配置と決定する。またエッジ部でない場合には濃度判定結果が低濃度領域であれば、非周期的ドット配置とし、濃度判定結果が中高濃度領域である場合には周期的ドット配置と決定する。ドット配置判定結果は、ドット配置判定手段 1 0 5 より、拡散係数選択手段 1 1 1 としきい値マトリクス選択手段 1 0 8 へ出力される。次に、ドット配置判定結果を入力した拡散係数選択手段 1 1 1 は、ドット配置判定結果が周期的ドット配置である場合は周期ドット出力拡散係数格納手段 1 0 9 より誤差の拡散係数を取得し、ドット配置判定結果が非周期的ドット配置である場合は非周期ドット出力拡散係数格納手段 1 1 0 より、誤差の拡散係数を取得し、誤差拡散演算手段 1 1 2 へ拡散係数を出力する。図 2 は本発明の一実施の形態による誤差拡散処理で用いる誤差の拡散係数の一例を示す図であり、図 2 (a) は周期ドット出力拡散係数格納手段 1 0 9 に格納される拡散係数の 1 例であり、図 2 (b) は非周期ドット出力拡散係数格納手段 1 1 0 に格納される拡散係数の 1 例である。図 2 において 1 5 0 は 2 値化処理を行う注目画素、1 5 1

は注目画素 1 5 0 に最も近い 2 つの画素である。図 2 (a) に示す周期ドット出力拡散係数では、注目画素 1 5 0 に最も近い 2 つの画素における拡散係数を " 0 " としている。通常用いられる係数では、注目画素 1 5 0 に最も近い 2 つの画素 1 5 1 では、最も重み付けを大きくするが、ここでは、ドットを集中して配置するために、あえてこのような設定とする。つまり、注目画素 1 5 0 に最も近い 2 つの画素 1 5 1 でのドットの出力結果が参照されないことになり、結果としてドットが集中して配置されるわけである。これに対して図 2 (b) に示す非周期ドット出力拡散係数格納手段 1 1 0 に格納される通常用いられる誤差拡散係数に近い係数配分としている。

#### 【 0 0 2 6 】

次にドット配置判定手段 1 0 5 よりドット配置判定結果を受けたしきい値マトリクス選択手段 1 0 8 は、ドット配置判定結果が周期的ドット配置である場合は周期ドット出力しきい値格納手段 1 0 6 より、現在の処理画素に対応するしきい値を取得し、誤差拡散演算手段 1 1 2 へしきい値を出力する。図 3 は本発明の一実施の形態による周期ドット出力しきい値として用いられるしきい値データの一例を示す図である。太字斜体で示す画素がドットが集中する中心ドットに対応しており、これら中心ドットは図示するように周期的に配置されている。中心ドットの周囲にはドットが中心ドットに集中するようしきい値が配置されており、周期的な配置で中心ドットから成長する集中ドットを出力する。

#### 【 0 0 2 7 】

ドット配置判定結果が非周期的ドット配置である場合は非周期ドット出力しきい値格納手段 1 0 7 より、現在の処理画素に対応するしきい値を取得し、誤差拡散演算手段 1 1 2 へしきい値を出力する。図 4 は本発明の一実施の形態による非周期ドット出力しきい値として用いられるしきい値データの一例を示す図である。太字斜体で示す画素がドットが集中する中心ドットに対応しており、これら中心ドットは図示するように非周期的に配置されている。中心ドットの周囲には非周期的なドット配置になるようしきい値が配置されており、非周期的な配置のドットを出力する。

#### 【 0 0 2 8 】

次に誤差拡散演算手段 1 1 2 は、入力された拡散係数より、誤差の拡散量を決定し、入力されたしきい値により 2 値化処理を行う。2 値化結果は画像出力手段 1 1 5 へ出力されるとともに、誤差算出手段 1 1 4 へ出力される。誤差算出手段 1 1 4 は、入力される誤差拡散手段 1 1 2 での 2 値化結果と、画素データ取得手段 1 0 2 より出力される画素データをもとに現在の画素での 2 値化誤差を算出し、誤差格納手段 1 1 3 へ出力する。誤差格納手段 1 1 3 は誤差算出手段 1 1 4 より出力される誤差データを格納し、次画素での誤差として、誤差拡散演算手段 1 1 2 へ出力する。以上の処理を入力画像全画素に対して行う。

#### 【 0 0 2 9 】

次に本発明の実施の形態について図 5 の本発明の一実施の形態による処理の流れを示すフローチャートを参照しながら説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

まず処理を行う注目画素の画素データを取得し（ステップ S 2 0 0）、次に注目画素の濃度が低濃度領域か、中高濃度領域であるかの判定を行い（ステップ S 2 1 0）、さらに注目画素がエッジ部であるかどうかの判定を行う（ステップ S 2 2 0）。次にドットを周期的な配置とするか非周期的な配置とするかの判定を行うが（ステップ S 2 3 0）、ここでの判定条件は、注目画素が中高濃度領域、或いはエッジ部でない場合には、周期的ドット配置とし、注目画素が低濃度領域、或いはエッジ部である場合には非周期ドット出力とする。ステップ S 2 3 0 の判定結果が周期的ドット配置である場合にはドットを周期的に配置するためのしきい値の設定を行い（ステップ S 2 4 0）、また、ドットを周期的に配置するための誤差の拡散係数の設定を行う（ステップ S 2 5 0）。ステップ S 2 3 0 の判定結果が非周期的ドット配置である場合にはドットを非周期的に配置するためのしきい値の設定を行い（ステップ S 2 6 0）、また、ドットを非周期的に配置するための誤差の拡散係数の設定を行う（ステップ S 2 7 0）。次に設定された誤差の拡散係数を用いて注目画素での重み付け誤差を算出し、ステップ S 2 0 0 で取得された注目画素のデータに加算し、誤差重み付け後の注目画素データ D を算出する（ステップ S 2 8 0）。次に誤差重み付け後の注目画素データ D と設定されたしきい値  $T_h$  の比較を行い（ステップ S 2 9 0）、 $D > T_h$  である場合



には、ドットを出力し（ステップ S 3 0 0）、 $D \leq Th$ である場合にはドットの出力は行わない。次に 2 値化時に生じる誤差の算出を行い（ステップ S 3 1 0）、算出された誤差を格納保持する（ステップ S 3 2 0）。以上の処理を入力画像の全画素に対して行い（ステップ S 3 3 0）、2 値化処理が終了する。

#### 【0 0 3 1】

以上、本実施の形態では、2 値画像の生成手法について述べたが、2 値の出力に限らず、3 値以上の多値出力においても、本実施の形態で述べた 2 値誤差拡散法を多値誤差拡散法へ拡張することで対応可能である。

#### 【0 0 3 2】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、全濃度領域において誤差拡散処理を行うとともに、低濃度領域及びエッジ部においては、非周期的なドット配置とし、中高濃度領域では、周期的なドット配置、さらにドット集中型のドットを形成することで、低濃度領域では周期的なテクスチャの除去が可能であり、またエッジ部においては、非周期的にエッジ部に追従するドットの配置が可能となることから、エッジの再現性の向上が可能である。さらに中高濃度領域では、周期的に集中ドットを形成することから、印字ドットが不安定な印字装置においてもドットの飽和、粒状性劣化の改善が可能である。さらには、誤差拡散処理を行うため、2 値化時に生じる誤差が最小に抑えられるため、2 値化後の画像の再現性は非常に高いものとなる。以上のことから、低濃度での粒状性、エッジの再現性、中高濃度での安定したドットの出力による階調再現性といった、印字画質に大きく影響する要素での向上が図れることから高画質の印字が可能となる。図 6 は本発明の一実施の形態による 2 値化処理後のドットの配置を示す図である。低濃度領域では、小ドットが非周期的に配置され、中高濃度では、集中ドットが周期的に配置されている。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施の形態による画像処理方法を用いた画像処理装置の構成を示す図

【図 2】

本発明の一実施の形態による誤差拡散処理で用いる誤差の拡散係数の一例を示す図

【図 3】

本発明の一実施の形態による周期ドット出力しきい値として用いられるしきい値データの一例を示す図

【図 4】

本発明の一実施の形態による非周期ドット出力しきい値として用いられるしきい値データの一例を示す図

【図 5】

本発明の一実施の形態による処理の流れを示すフローチャート

【図 6】

本発明の一実施の形態による 2 値化処理後のドットの配置を示す図

【図 7】

従来の 2 値化装置の構成図

【図 8】

従来のディザマトリクスを示す図

【符号の説明】

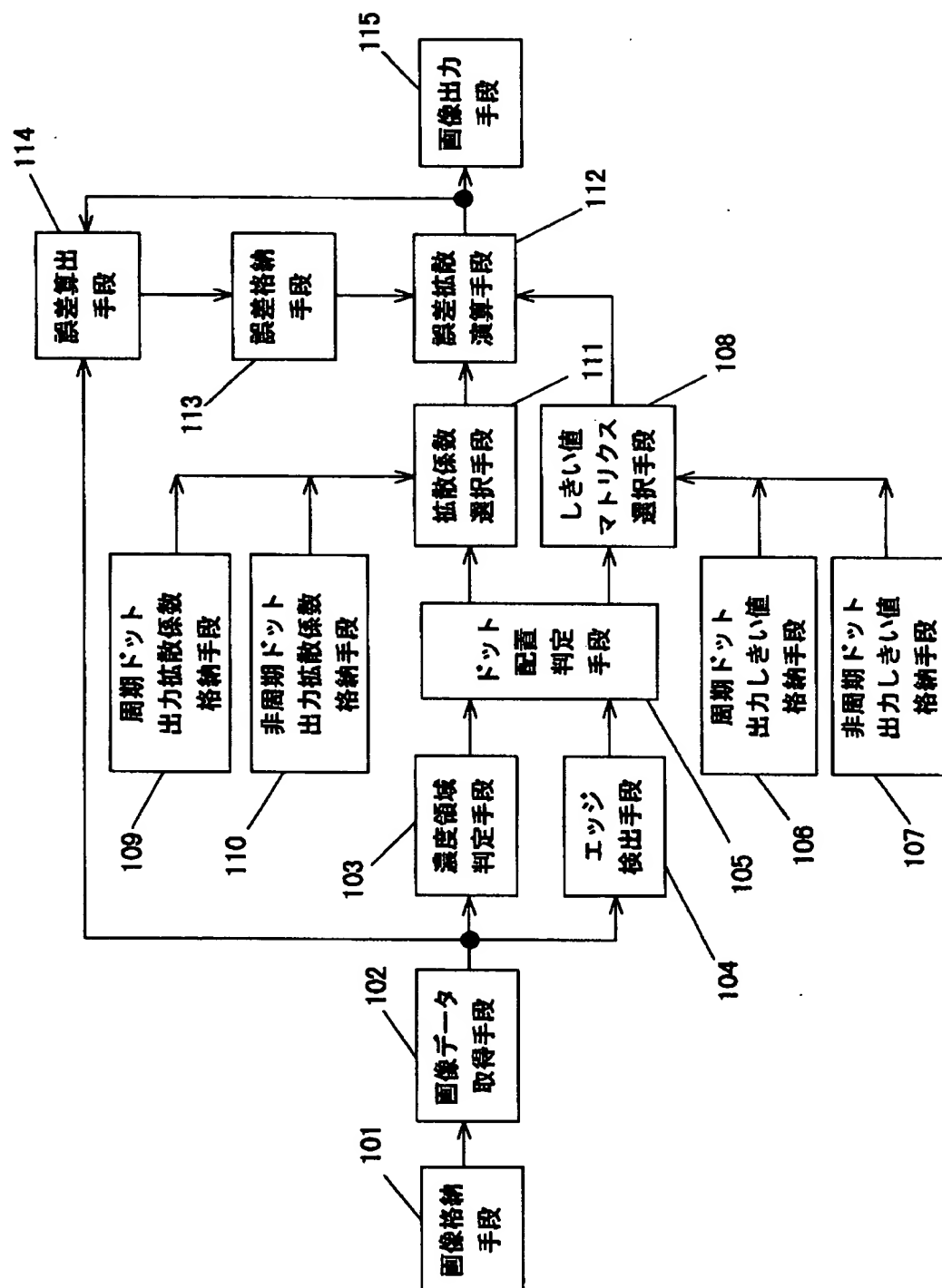
- 1 比較手段
- 2 比較器
- 3 ディザマトリクス記憶手段
- 1 0 1 画像格納手段
- 1 0 2 画素データ取得手段
- 1 0 3 濃度領域判定手段
- 1 0 4 エッジ検出手段
- 1 0 5 ドット配置判定手段
- 1 0 6 周期ドット出力しきい値格納手段
- 1 0 7 非周期ドット出力しきい値格納手段
- 1 0 8 しきい値マトリクス選択手段

- 1 0 9 周期ドット出力拡散係数格納手段
- 1 1 0 非周期ドット出力拡散係数格納手段
- 1 1 1 拡散係数選択手段
- 1 1 2 誤差拡散演算手段
- 1 1 3 誤差格納手段
- 1 1 4 誤差算出手段
- 1 1 5 画像出力手段
- 1 5 0 注目画素
- 1 5 1 注目画素に最も近い2つの画素

【書類名】

凶面

【図 1】



【図 2】

(a)

1	3	5	3	1
3	6	0	6	3
5	0	※		

151 151 150

(b)

1	2	3	2	1
2	4	6	4	2
3	6	※		

150

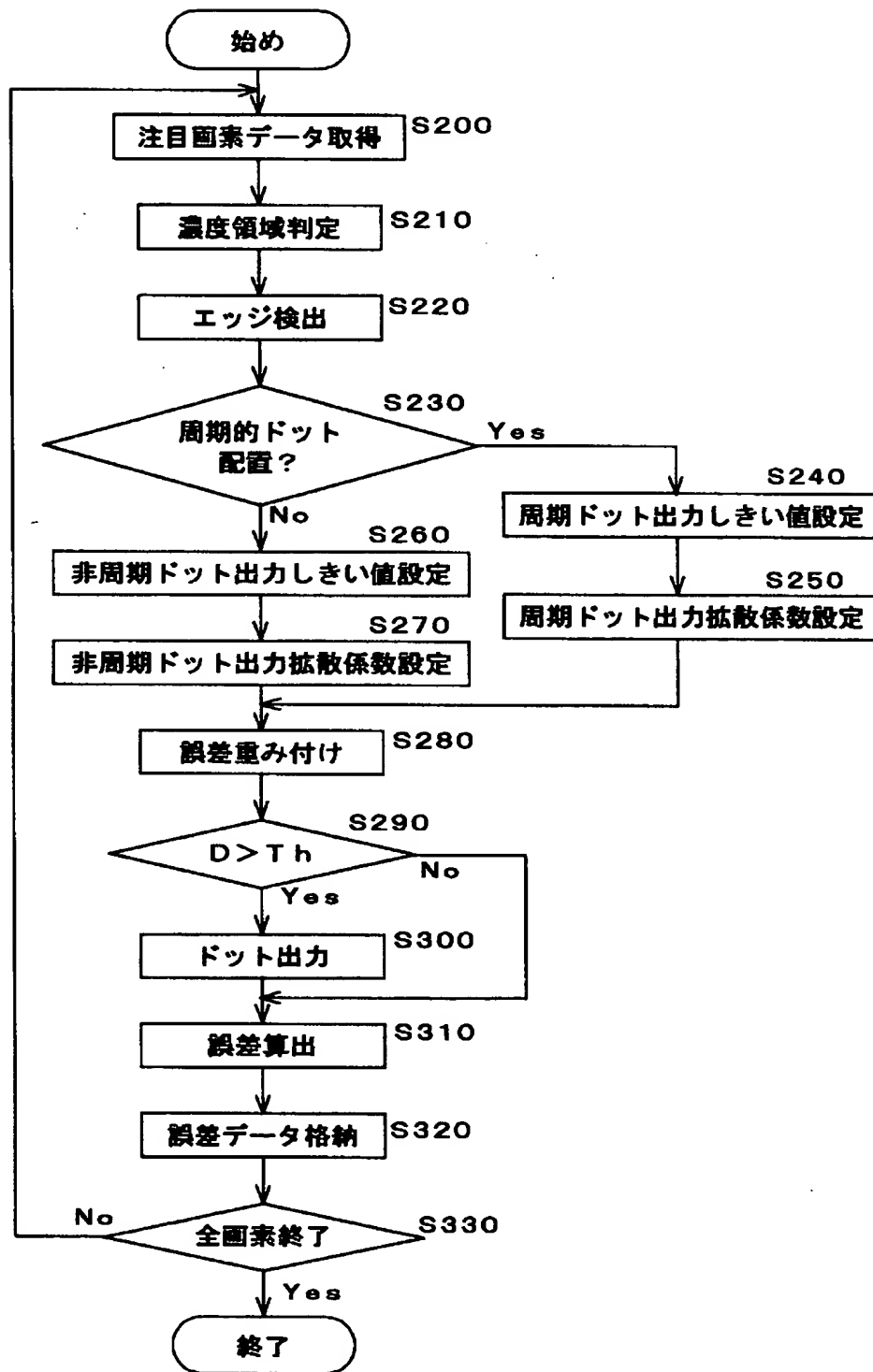
【図 3】

237	166	223	118	61	104	239	169	225	119	63	105	238	167	224
180	251	152	25	5	56	183	253	155	28	6	54	181	252	153
194	138	209	82	32	98	197	140	211	84	30	97	196	139	210
124	67	110	229	159	215	126	70	112	228	157	214	125	69	111
21	11	46	173	243	145	18	13	44	171	242	143	16	12	50
77	43	88	187	130	201	74	34	87	185	129	199	72	38	92
240	170	226	116	60	102	231	161	217	115	58	101	235	165	221
184	254	156	29	3	48	175	245	147	20	2	52	179	250	151
198	141	212	85	39	90	189	133	203	76	41	94	193	137	207
127	71	113	236	166	222	118	62	104	239	168	225	123	66	108
26	14	53	180	250	152	25	6	55	182	253	154	27	10	46
82	33	95	194	138	208	81	31	98	196	140	210	83	35	88

【図4】

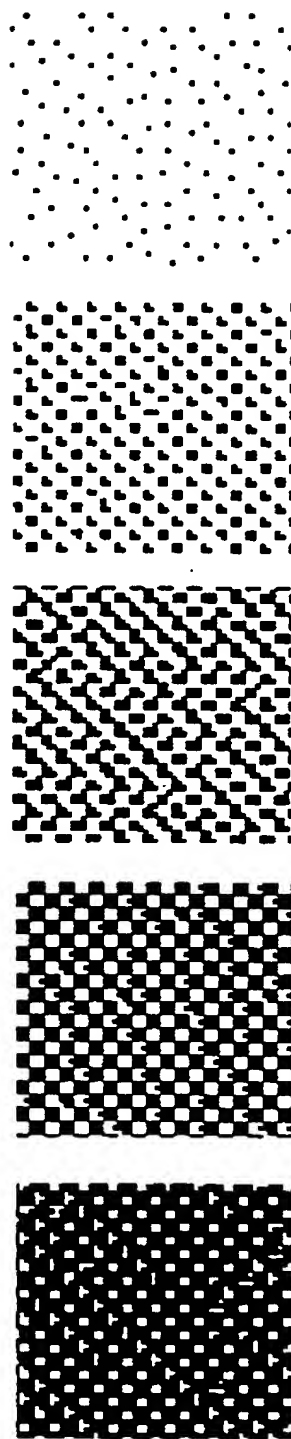
64	0	16	143	184	119	103	168	72	56	24	167	132	123	107
80	32	48	159	248	216	200	232	88	40	8	151	244	212	196
175	96	112	191	68	4	20	155	135	104	120	183	69	5	21
223	207	239	255	116	36	52	139	215	199	231	247	85	37	53
161	30	14	78	171	84	100	187	65	49	17	158	170	117	138
129	62	46	94	219	203	235	251	142	33	1	81	218	202	234
177	126	110	145	165	26	10	74	190	97	113	174	160	31	15
241	209	193	225	90	58	42	149	222	206	238	254	95	63	47
67	3	19	172	133	122	108	181	73	41	25	166	128	127	111
83	35	51	140	245	213	197	229	89	8	57	134	240	208	192
156	99	115	188	70	6	22	169	150	105	121	182	75	11	27
220	204	236	252	153	38	54	86	214	198	230	246	148	43	59

【図 5】

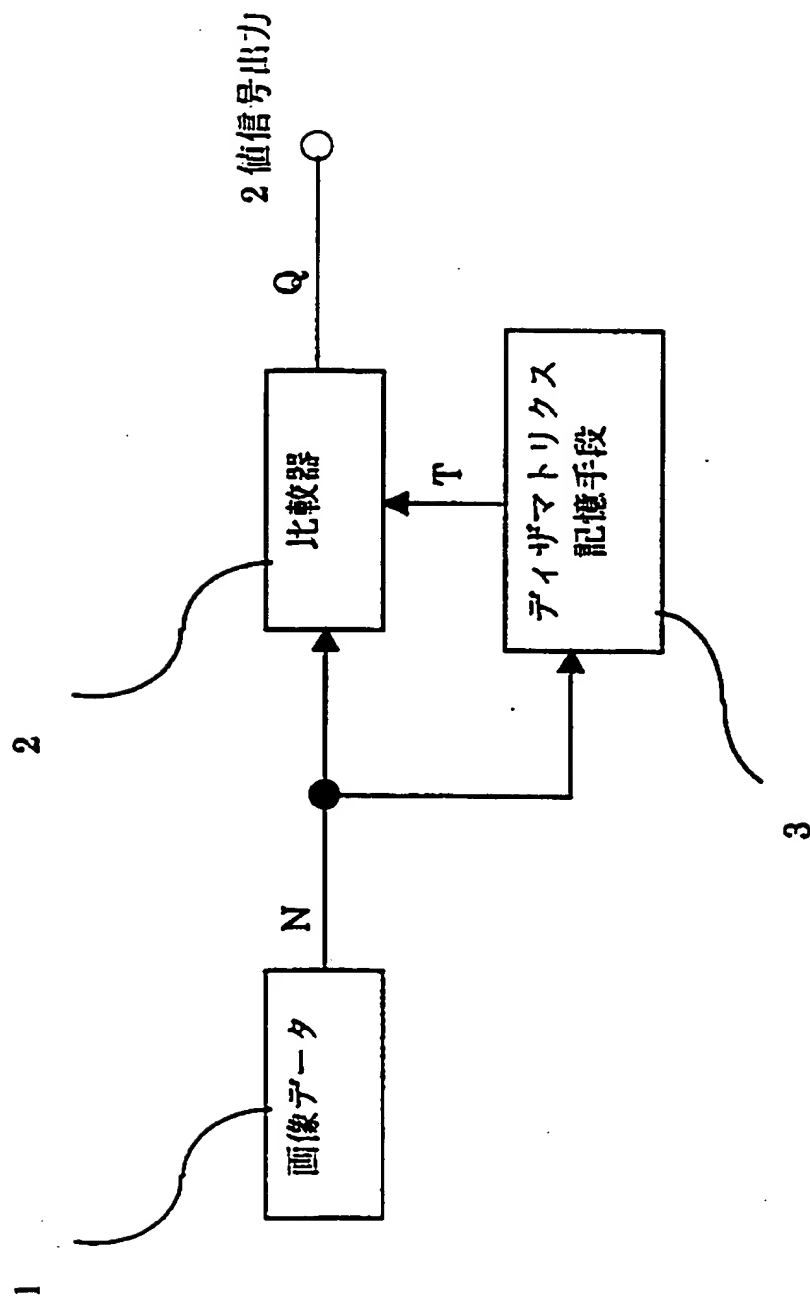




【図 6】



【図 7】



【図8】

水平方向

垂直方向

0	86	172	21	107	193	4	89	175	25	111	197
29	114	200	50	136	222	32	118	204	54	140	225
57	143	229	79	165	250	61	147	233	82	168	254
14	100	186	7	93	179	18	104	190	11	97	182
43	129	215	36	122	207	47	132	218	39	125	211
72	157	243	64	150	236	75	161	247	68	154	240
4	89	175	25	111	197	0	86	172	21	107	193
32	118	204	54	140	225	29	114	200	50	136	222
61	147	233	82	168	254	57	143	229	79	165	250
18	104	190	11	97	182	14	100	186	7	93	179
47	132	218	39	125	211	43	129	215	36	122	207
75	161	247	68	154	240	72	167	243	64	150	236

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、従来技術で課題となる画質劣化要因の改善を目的とするものである。

【解決手段】 低濃度領域でのドット出力を非周期的な配置とし、中高濃度領域では周期的なドット出力とする。また、全濃度領域で誤差拡散処理を行い、非周期的なドット配置とする低濃度領域では、小ドットの出力とし、周期的なドット配置とする中高濃度領域ではドット集中型の出力とする。また画像のエッジ領域では、非周期的なドットの出力とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社